



Kamila Majewska

<https://orcid.org/0000-0003-3513-4503>

e-mail: majewska@umk.pl

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Rzeczywistość wirtualna, lekcje z tablicą interaktywną czy edukacja tradycyjna? Analiza stopnia akceptacji poszczególnych form działania przez uczniów z poziomu edukacji wczesnoszkolnej

Virtual Reality, Interactive Whiteboard Lessons or Traditional Education? Analysis of the Degree of Acceptance of Individual Forms of Activity by Students at the Level of Early School Education

KEYWORDS ABSTRACT

virtual reality, VR goggles, immersion, interactivity, interactive whiteboard, traditional teaching, acceptance, research results, early childhood education, students

The article serves as a summary of one of the parts of the research carried out as part of the research grant: *Initiative of Excellence – Débuts* (“Initiative of Excellence – Research University” program) in the years 2020–2021. The presented analyses concern the comparison of the degree of acceptance of traditional and interactive classes taught with the use of a multimedia board and tablets with interactive classes carried out with the use of VR goggles with motion controllers. The issue of acceptance of classes taught with the use of various techniques and didactic tools is extremely important. A student-friendly environment and working methods influence students’ interest and their willingness to be active during lessons. The above-mentioned research was carried out in a group of 570 students in the 2nd and 3rd grade of primary schools from the Kuyavian-Pomeranian Voivodeship. The analyses presented to the readers are mainly based on the quantitative data obtained on the basis of observations and surveys. The research material is supplemented with qualitative data obtained through interviews. During the statistical verification, the following

tests were used: analysis of variance (ANOVA) with *Welch's correction*, post-hoc analysis with Games Howell's pair wise comparison test, and V-Cramer's correlation. The calculations have shown that there is a statistically significant difference in the level of acceptance of the analysed types of classes.

SŁOWA KLUCZE ABSTRAKT

rzeczywistość
wirtualna, gogle
VR, immersja,
interaktywność,
tablica
interaktywna,
nauczanie
tradycyjne,
akceptacja, wyniki
badań, edukacja
wczesnoszkolna,
uczniowie

Artykuł jest podsumowaniem jednej z części badań zrealizowanych w ramach grantu badawczego Inicjatywa Doskonałości – Debiuty (program „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza”) w latach 2020–2021. Zaprezentowane analizy dotyczą porównania stopnia akceptacji zajęć tradycyjnych oraz interaktywnych realizowanych z użyciem tablicy multimedialnej i tabletów z zajęciami interaktywnymi realizowanymi z użyciem gogli VR z kontrolerami ruchu. W ramach badań przyjrano się również temu, czy poziom akceptacji zajęć ma związek z interaktywno-immersyjnym charakterem zasobów edukacyjnych. Problematyka akceptacji zajęć realizowanych przy udziale różnych technik oraz narzędzi dydaktycznych jest niezmiernie ważna. Przyjazne uczniom środowisko oraz metody pracy w sposób bezpośredni przekładają się bowiem na zainteresowanie uczniów oraz ich chęć do aktywnego działania podczas lekcji. Przywołane badania przeprowadzone zostały w grupie 570 uczniów klas II i III szkół podstawowych z województwa kujawsko-pomorskiego. Przedłożone czytelnikom analizy w głównej mierze opierają się na danych ilościowych pozyskanych na podstawie obserwacji, jak również ankiet. Materiał badawczy uzupełniony został o dane jakościowe otrzymane dzięki przeprowadzonym wywiadam. Podczas weryfikacji statystycznej zastosowano testy: analizę wariancji (ANOVA) z poprawką Welcha oraz analizę post hoc testem porównania parami Gamesa-Howella, korelację V-Cramera. Dokonane obliczenia wykazały, że istnieje statystycznie istotna różnica w poziomie akceptacji analizowanych typów zajęć.

Uczniowie i rzeczywistość wirtualna

W większości opracowań rzeczywistość wirtualną utożsamia się z trójwymiarowym obrazem, który został stworzony komputerowo (System, b.d.). Wspomniane prace nie uwzględniają tym samym narzędzia, jakie jest stosowane do odbioru przekazu. Niekiedy w literaturze zaznacza się nawet, że „technologia rzeczywistości wirtualnej (VR) szybko ewoluuje, przez co jej definiowanie pod kątem konkretnych urządzeń jest niepożądane” (LaValle, 2019, s. 2). Janusz Morbitzer w jednym ze swoich artykułów definiuje wirtualność jako „rzeczywistość symulowaną z użyciem narzędzi technologii

informacyjnych. W tym znaczeniu rzeczywistość wirtualną opisuje angielszczyzna formuła «trzech I» bądź też «I3» – *Interaction* (interakcja), *Immersion* (zanurzenie), *Imagination* (wyobraźnia)” (Morbitzer, 2015, s. 414). W zależności od urządzenia, które wykorzystywane jest do odbioru bodźców, uczestnik prezentacji może mieć do czynienia z rzeczywistością nieimmersyjną (niekiedy określaną, jako niskoimmersyjną), semiimmersyjną lub immersyjną. W pierwszym przypadku użytkownicy wchodzą w interakcje z wirtualnym światem wyświetlanym na ekranie profilowanego monitora. W drugim – zyskują poczucie lekkiego zanurzenia w świecie cyfrowym za sprawą gogli cardboard box lub projektorów podłogowych. Immersyjne VR gwarantuje natomiast pełne zanurzenie w środowisku cyfrowym. Poczucie to jest możliwe za sprawą gogli z kontrolerem ruchu czy też specjalnie zaprojektowanych pokoi VR. Oczywiście im wyższy poziom zanurzenia oraz większa ilość interakcji, tym silniejsze oczarowanie i wiarygodność prezentowanych zasobów. Badania zrealizowane przez Zahirę Merchant, Ernesta T. Goetzba, Lauren Cifuentesc, Wendy Keeney-Kennicutt oraz Trinę J. Davis wykazują jednak, że nawet niskoimmersyjne prezentacje pozwalają uzyskać lepsze efekty nauczania aniżeli formy tradycyjne (Merchant i in., 2014).

Dostępne analizy często nie różnicują poziomu immersji, a ich autorzy skrupulatnie używają określenia „rzeczywistość wirtualna”. W konsekwencji, jak zwraca uwagę Kamila Majewska, w obszarze mediów wirtualnych warto byłoby wyodrębnić podkategorię wysokofunkcjonujących mediów wirtualnych (Extra High Virtual Media), umożliwiających pełne zanurzenie przy użyciu gogli VR (wyposażonych w odpowiednio opracowane, interaktywne zasoby) oraz indywidualne działanie z wykorzystaniem kontrolerów ruchu (2021).

Według Guido Makransky’ego, Thomasa S. Terkildsena oraz Richarda E. Mayera „symulacje wirtualnego uczenia się mają na celu zastąpienie lub wzmocnienie rzeczywistych środowisk uczenia się, umożliwiając użytkownikom manipulowanie obiektami i parametrami w środowisku wirtualnym [...] zapewniają silne poczucie fizycznej, środowiskowej i społecznej obecności” (Makransky i in., 2019).

Ankieta diagnostyczna zrealizowana w 2020 roku wśród uczniów klas początkowych szkoły podstawowej wykazała, że 98,95% dzieci wie, czym są gogle VR. Podawane definicje, chociaż nie posiadają charakteru naukowego, w pełni oddają sens i możliwości pracy z narzędziem. Dzieci opisują gogle VR jako: „komputer w kasku na głowę”, „specjalne okulary pozwalające zwiedzać i oglądać inne miejsca”, „urządzenie do supergier”, okulary, które „pozwalają transportować się do innego miejsca”, „narzędzia, które są sto razy fajniejsze niż komputer i smartfon” (Majewska, 2021, s. 288–290).

Wiadomości na temat działania i funkcjonalności gogli VR dzieci zdobywają zazwyczaj z reklam (21,4%) i filmów zamieszczanych w serwisach społecznościowych YouTube (28,4%), TikTok (25%), Facebook (24,2%) lub innych (1%). Ich treść

w głównej mierze ma charakter komercyjny lub przedstawia działania młodzieży w przestrzeni VR. Uwidacznia się to w świadomości młodych na temat możliwości wykorzystania wirtualnej rzeczywistości. Przeprowadzone wywiady unaocniają, że uczniowie, którzy nie posiadają edukacyjnego doświadczenia z użyciem gogli VR, utożsamiają je z lepszą wersją konsoli PlayStation, czyli narzędziem służącym głównie do zabawy.

Obecnie posiadanie sprzętu na własność deklaruje 10,18% uczniów edukacji wczesnoszkolnej, 1,4% z nich zaznacza, że korzysta z gogli VR okazjonalnie u kolegi lub członka rodziny, natomiast 7,72% dzieci testowała narzędzie w sklepie lub w salonie gier i zabaw. Zgromadzone dane wykazują zatem, że rzeczywistość wirtualna nadal stanowi swojego rodzaju nowość i nie jest rozpowszechniona wśród uczniów, jak np. smartfony czy tablety. Objęci badaniem uczniowie w 100% określają gogle VR jako narzędzie do grania. Tak samo liczna grupa w pełni akceptuje gogle VR wyposażone w kontrolery ruchu. Co piąty badany uczeń (19,65%) zauważa, że wirtualna rzeczywistość pozwala zwiedzać i poznawać nieznanne wcześniej miejsca i przedmioty (Majewska, 2021).

Wielu badaczy, w tym: Polona Caserman, Augusto Garcia-Agundez, Alvar Gámez Zerban i Stefan Göbel (2021), Eunhee Chang, Hyun Taek Kim i Byounghyun Yoo (2020), alarmuje, że użytkowanie gogli VR powodować może negatywne następstwa zdrowotne. Średnio co piąte dziecko w związku z użytkowaniem gogli odczuwało: bóle głowy, nudności, wymioty lub też miało problem z utrzymaniem równowagi. Większość odnotowywanych przypadków dotyczy dziewczynek, co pokrywa się z danymi medycznymi. Krzysztof Korzeniewski na podstawie zdobytego doświadczenia podkreśla, że „na chorobę lokomocyjną chorują najczęściej dziewczynki w wieku 2–12 lat” (2014, s. 176). Objawy choroby, jak zauważali uczniowie, występowały zazwyczaj po grach typu rollercoaster czy wyścigi samochodowe (Majewska, 2021). Wówczas wzrok rejestruje nieustanną zmianę otoczenia oraz szybki ruch w wielu kierunkach, co jest sprzeczne z informacjami rejestrowanymi przez narząd równowagi (błędnik), który nie odczuwa zmian położenia ciała. Korzystanie ze spokojniejszych, bardziej statycznych prezentacji, gdzie obraz zmieniał się zgodnie z ruchem użytkownika, nie powodowało pogorszenia się samopoczucia uczniów. Warto jednak nadmienić, że w wielu pracach wśród czynników, które decydują o samopoczuciu użytkownika, wymienia się także jakość sprzętu, jak również indywidualne predyspozycje człowieka. To między innymi: przepływ optyczny, realizm graficzny, renderowanie, wiek, płeć, stan zdrowia czy też choroba lokomocyjna.

Gogle VR i tablica multimedialna jako narzędzia akceptowane przez uczniów – krótki przegląd badań

Data przełomową w kontekście realizacji badań na temat wirtualnej rzeczywistości był rok 2016, kiedy to firma Oculus wprowadziła do sprzedaży gogle zintegrowane. Z technicznego punktu widzenia urządzenia te okazały się zdecydowanie mniej wymagające, a w konsekwencji bardziej dostępne od poprzedzających je modeli. Ich wyższość polegała na działaniu bezprzewodowym, niewymagającym stałego połączenia z komputerem. W sposób znaczący spadła również cena zestawu, otwierając tym samym dostęp dla większej grupy odbiorców. W przeciągu kilku lat na całym świecie przeprowadzono wiele badań obejmujących różne aspekty zastosowania rzeczywistości wirtualnej w pracy nauczycieli, jak również uczniów z różnych grup wiekowych. Analizie poddawano między innymi istnienie i charakter związku pomiędzy zastosowaniem wirtualnej rzeczywistości w procesie kształcenia a wynikami kształcenia (Innocenti i in., 2019), ciekawością poznawczą, zainteresowaniem prezentowanymi materiałami oraz motywacją i gotowością do poznawania nowych zagadnień oraz umiejętności (Thisgaard i Makransky 2017), zaangażowaniem w działania edukacyjne (Lindgren i in., 2016), emocjami rodzącymi się w procesie kształcenia oraz poczuciem satysfakcji płynącym z procesu kształcenia (PWC, 2020). Część analiz poświęcona została również zagadnieniu akceptacji procesu kształcenia wykorzystującego gogle VR.

Sprawozdania z badań wykazują, że obsługa gogli VR wyposażonych w kontrolery ruchu, jak również tych bez kontrolerów (np. cardboard box), nie sprawia uczniom żadnych problemów (Dai, 2018; Majewska, 2021). Fakt ten nie pozostaje obojętny w kontekście akceptacji narzędzia. W jednym z badań analiza danych jakościowych umożliwiła przygotowanie chmury tagów z najczęściej używanymi słowami oddającymi pracę z goglami. Wśród nich dominowało dwanaście, z czego 94% miało charakter pozytywny. Uczniowie opisywali swoje doświadczenia jako: zabawne (10,45%), ciekawe (9,03%), fajne (7,84%), niesamowite (5,46%), dobre (4,04%), realistyczne (3,09%), świetne (2,38%), ekscytujące (2,38%), edukacyjne (2,14%), prawdziwe (1,9%), dziwne (1,9%) lub inne (1,9%). Przywołany eksperyment zrealizowany przez Adeolę Fabolę oraz Alana Millera pozwolił zaobserwować również, że istnieje statystycznie istotna różnica pomiędzy poziomem zainteresowania wykazywanym w trakcie użytkowania gogli oraz podczas oglądania prezentacji wyświetlanej na ekranie czy też na tablicy multimedialnej (na korzyść pierwszego narzędzia). Dodatkowo zauważono, że prezentacja z użyciem gogli zapewnia większe zanurzenie aniżeli praca z wizualizacją ekranową (Fabola i Miller, 2016).

Problem atrakcyjności oraz akceptacji pracy z goglami VR poruszany był również podczas analiz realizowanych przez Eleni Demitriadou, Kalliopi-Ewangelię Stavroulię oraz Andreasa Lanitisa. Dane zgromadzone w ramach działań wspomnianego zespołu

wykazały, że praca z wirtualną oraz rozszerzoną rzeczywistością jest bardziej atrakcyjna dla uczniów edukacji początkowej aniżeli działania z tradycyjnymi kartami pracy. To z kolei sprawia, że zajęcia z goglami VR są bardziej akceptowane aniżeli tradycyjne lekcje realizowane na podstawie podręczników (Demitriadou i in., 2020).

Ciekawe obserwacje przeprowadzili także Jaime Guixeres, Javier Saiz, Mariano Alcañiz, Ausias Cebolla, Patricia Escobar, Rosa Baños, Cristina Botella, Juan Francisco Lison, Julio Alvarez, Laura Cantero i Empar Lurbe zajmujący się możliwością zastosowania gogli VR w aktywizacji fizycznej 9- i 10-latków. Zgromadzone dane wykazały, że narzędzie to jest w pełni akceptowane przez uczniów. Sześciu na 10 z nich mając możliwość wyboru pomiędzy wirtualnymi a tradycyjnymi ćwiczeniami, wskazywało na te pierwsze jako bardziej atrakcyjne i akceptowane (Guixeres i in., 2013).

Bez względu na poziom zainteresowania uczniów czy też immersji materiałów prezentowanych za pomocą narzędzi komputerowych zaobserwowano, że dzieci w większości akceptują pracę z nowymi technologiami. Dotyczy to również tablicy multimedialnej. Badania przeprowadzone przez Kamilę Majewską (2015) wykazały, że tablica interaktywna jest w pełni akceptowanym narzędziem przez uczniów z poziomu edukacji wczesnoszkolnej¹.

Warto podkreślić, że w większości dostępnych publikacji przywołane narzędzia analizowane są indywidualnie lub w kontekście dużo prostszych technologii. Pytanie: czy poziom akceptacji analizowany nie indywidualnie, a w kontekście innych technologii (również bardziej złożonych) będzie przyjmował analogiczne wartości?

Metodologia badań

Zaprezentowane w tekście badania zostały zrealizowane w latach 2020–2021 w ramach grantu badawczego Inicjatywa Doskonałości – Debiuty (program „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza”). Badania miały charakter praktyczny, a konkretnie diagnostyczny i oceniający (ewaluacyjny) (Juszczuk, 2002, 2005; Konarzewski, 2000; Rubacha, 2008). W badaniach uczestniczyło 570 uczniów z klas II i III z poziomu edukacji wczesnoszkolnej oraz 30 nauczycieli klas początkowych z województwa kujawsko-pomorskiego. Dobór próby badawczej miał charakter losowy i wielostopniowy. Podjęte działania oparte zostały na metodzie sondażu diagnostycznego.

¹ W przywołanych badaniach tablica interaktywna porównywana była z tradycyjną suchociernalną płytą. Zrealizowane badania wykazały, że poziom interaktywności zasobów znajduje swoje odbicie w efektywności kształcenia, aktywności uczniów czy też w tempie pracy na lekcji. Nie odnotowano natomiast związku pomiędzy charakterem zasobów prezentowanych za pomocą tablicy interaktywnej czy też formą pracy z tablicą a akceptacją narzędzia.

Wnioskowanie przeprowadzono głównie na podstawie danych ilościowych uzupełnionych analizą jakościową. W zrealizowanych badaniach skorzystano z:

* ankiety, w której znajdowały się zarówno pytania otwarte, jak i zamknięte,

* częściowo kierowanego wywiadu o charakterze dyskusji grupowej, realizowanej w mniejszych zespołach (do 25 osób). Wywiady rejestrowane były na dyktafonie, co ułatwiło ich późniejszą transkrypcję. Osoby wypowiadające się uzyskiwały prawo głosu po podaniu przez badacza kodu, który był im przypisany na czas realizacji badania (Juszczak, 2013),

* obserwacji bezpośredniej, jawnej, kontrolowanej i prowadzonej na podstawie przygotowanego wcześniej narzędzia. Między innymi ze względu na ochronę danych osobowych w arkuszu obserwacji znajdowały się dwa miejsca związane z identyfikacją uczestnika badania. Wychowawca klasy – obserwator – identyfikował uczniów po imieniu i nazwisku, które wpisywał samodzielnie do arkusza (w pierwszej kolumnie) przed rozpoczęciem obserwacji. W drugiej kolumnie (za imieniem i nazwiskiem) znalazły się indywidualne kody, które zostały przypisane uczniom przed rozpoczęciem badania. Po zakończeniu obserwacji pierwsza kolumna zostawała odcięta przez nauczyciela, a przekazane do analizy dane miały charakter zaszyfrowany, niemniej jednak umożliwiającą połączenie danych z obserwacji oraz ankiety (poprzez kod)². W celu ograniczenia błędów pomiarowych dane gromadzone były przez jednego badacza, który prowadził zajęcia indywidualnie, mając tym samym kontrolę nad podejmowanymi działaniami (przekazywanymi treściami, przebiegiem i czasem zajęć). Schemat realizacji, jak również prezentowana tematyka były analogiczne dla każdego typu lekcji. Odbywające się zajęcia obserwowane były przez nauczycieli wychowawców (pełniących funkcji sędziów kompetentnych), co pozwoliło na dokonanie bardziej rzetelnych obserwacji. W ramach zajęć omawiane były tematy z zakresu edukacji przyrodniczej. Wszystkie zastosowane w eksperymencie narzędzia zostały zweryfikowane (poddane procedurze standaryzacji i normalizacji) i omówione wraz z nauczycielami kształcenia wczesnoszkolnego. Dokonano także ich szczegółowej analizy pod kątem trafności względem założonych celów.

Zaplanowana procedura nie została zakwestionowana przez Komisję ds. Etyki Badań Naukowych³.

² Ze względu na młody wiek osób badanych kody miały charakter graficzny. Był to trójkąt, koło lub prostokąt w kolorze: białym, żółtym, różowym, czerwonym, fioletowym, zielonym, morskim, niebieskim, granatowym lub szarym. Uczniowie na kartce zapisywali pierwszą literę wylosowanej figury oraz jej koloru np. TN (trójkąt niebieski). Ze względu na dobór zastosowanych nazw kolejność zapisu kodu figura kolor lub kolor figura nie miały znaczenia. Kody wpisywane przez uczniów były uzupełniane przez badacza przedrostkiem, w skład którego wchodziła liczba od 1 do 12 (oznaczająca szkołę) oraz identyfikator klasy np. 2b, 3a. Indywidualny kod przypisany był do jednostki na okres całych badań.

³ Nr wniosku 5/2023/FT, z dnia 16.02.2023 r.

W ramach pierwszego etapu badań (część A) uczniowie uczestniczyli w zajęciach⁴:

- tradycyjnych z użyciem tablicy multimedialnej i tabletów (narzędzia wykorzystywane były do prezentacji zasobów oraz zapisywania notatek, zastosowana metoda pracy miała w głównej mierze charakter podający),
- interaktywnych z tablicą multimedialną i tabletami (konstruktywistyczna metoda pracy),
- interaktywnych z goglami VR wyposażonymi w kontrolery ruchu (konstruktywistyczna metoda pracy).

Głównym celem powyższej części projektu było zweryfikowanie i wzajemne porównanie poziomu akceptacji zajęć realizowanych w sposób tradycyjny przy jednoczesnym użyciu tablicy multimedialnej i tabletów, interaktywny przy jednoczesnym użyciu tablicy multimedialnej i tabletów lub interaktywny z użyciem gogli VR wyposażonych w kontrolery ruchu przez uczniów z poziomu edukacji wczesnoszkolnej. W ramach drugiego etapu badań (część B) porównywano poziom akceptacji w zależności od zastosowanej immersji i interaktywności materiałów edukacyjnych. W konsekwencji uczniowie pracowali:

- w sposób interaktywny z tablicą multimedialną i tabletami, za pomocą których mieli możliwość działania na obiektach 3D,
- z goglami cardboard box,
- z goglami Oculus wyposażonymi w kontrolery ruchu.

W ramach drugiego etapu badań w pracy z uczniami stosowano głównie konstruktywistyczny model nauczania.

W prezentowanych badaniach akceptacja utożsamiana była z aprobatą dla czegoś/zgodą na coś/chęcią uczestniczenia w czymś (Słownik języka polskiego, b.d.). W trakcie zbierania danych uczniowie byli pytani, czy wyrażają zgodę na to, aby w przyszłości uczestniczyć w zajęciach konkretnego typu (czy je akceptują).

W konsekwencji sformułowano następujące pytania szczegółowe:

P1. O ile poziom deklarowanej przez uczniów chęci uczestniczenia w interaktywnych zajęciach realizowanych za pomocą gogli VR jest wyższy od poziomu deklarowanej przez uczniów chęci uczestniczenia w tradycyjnym procesie nauczania realizowanego przy jednoczesnym użyciu tablicy interaktywnej oraz tabletów? (część A)

P2. O ile poziom deklarowanej przez uczniów chęci uczestniczenia w interaktywnych zajęciach realizowanych za pomocą gogli VR jest wyższy od poziomu

⁴ Wskazanie konkretnych typów lekcji wynikało z chęci porównania zajęć interaktywnych realizowanych przy użyciu gogli VR z kontrolerami ruchu z zajęciami, jakie obecnie spotyka się w szkole. Obserwacje realizowane w szkołach wykazują bowiem, że niekiedy obecność narzędzia, tj. tablicy multimedialnej czy tabletów, nie powoduje interaktywnego charakteru zajęć. Wówczas mamy do czynienia z hybrydą – zajęciami tradycyjnymi, realizowanymi przy użyciu technologii pełniących funkcję prezentera lub suchościeralnej płyty do wykonywania notatek.

deklarowanej przez uczniów chęci uczestniczenia w interaktywnych zajęciach realizowanych przy jednoczesnym użyciu tablicy interaktywnej oraz tabletów? (część A)

P3. Jaka jest korelacja pomiędzy immersyjno-interaktywnym charakterem materiałów edukacyjnych a deklarowanym przez uczniów edukacji wczesnoszkolnej poziomem chęci uczestniczenia w zajęciach? (część B)

Tabela 1. Zmienne wyróżnione w badaniu (Rubacha, 2008, s. 44)

Pytanie szczegółowe	Zmienna losowa	Zmienna ustalona
1.	* Chęć uczestniczenia w zajęciach (utożsamiana z akceptacją)	* Zastosowane narzędzia oraz formy pracy: <ul style="list-style-type: none"> • grupa pracująca interaktywnie z goglami VR wyposażonymi w kontrolery ruchu, • grupa pracująca tradycyjnie z tablicą interaktywną i tabletami stosowanymi jednocześnie
2.		* Zastosowane narzędzia oraz formy pracy: <ul style="list-style-type: none"> • grupa pracująca interaktywnie z goglami VR wyposażonymi w kontrolery ruchu, • grupa pracująca interaktywnie z tablicą interaktywną i tabletami stosowanymi jednocześnie
3.	* Chęć uczestniczenia w zajęciach (utożsamiana z akceptacją) * Immersyjno-interaktywny charakter materiałów edukacyjnych: <ul style="list-style-type: none"> • niska immersja, wysoka interaktywność, • średnia immersja, niska interaktywność, • wysoka immersja, wysoka interaktywność 	

Źródło: opracowanie własne

W celu zgromadzenia danych uczniowie uczestniczyli naprzemiennie w różnych typach lekcji, co wynikało z rotacyjnego charakteru procedury. Dzięki temu działaniu mogli w sposób obiektywny ocenić każde ze zrealizowanych zajęć.

Weryfikacja statystyczna została przeprowadzona przy użyciu: analizy wariancji (ANOVA) z poprawką Welcha, analizy post hoc testem porównania parami Gamesa-Howella oraz korelacji V-Cramera.

Omówienie wyników badań

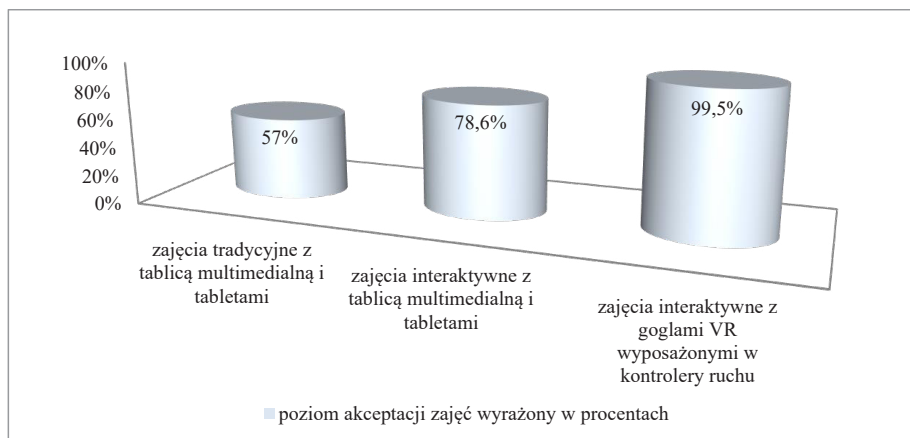
Analizy przeprowadzone na podstawie zgromadzonych danych wykazały, że uczniowie są zafascynowani możliwością interaktywnego kształcenia z użyciem gogli VR wyposażonych w kontrolery ruchu. Nieco mniejsze zauroczenie wykazują goglami typu cardboard box, które są semiimmersyjne oraz zapewniają jedynie niski poziom interaktywności.

Analiza danych właściwych zgromadzonych w ramach pierwszego etapu badań wykazała, że nie został spełniony warunek jednorodności wariancji (test Levene'a). W konsekwencji ze względu na brak homogeniczności wariancji w porównywanych grupach zastosowano poprawkę Welcha. Analiza wykazała, że między grupami istnieją istotne różnice pod względem akceptacji $F(2; 796,903) = 270,223; p < 0,001; \eta^2 = 0,18$. W celu ustalenia charakteru różnic między grupami przeprowadzono analizę post hoc testem porównania parami Gamesa-Howella. Dokonane obliczenia wykazały istnienie istotnych różnic między:

- grupą nauczaną tradycyjnie z tablicą interaktywną i tabletami stosowanymi jednocześnie a grupą pracującą interaktywnie z goglami VR wyposażonymi w kontrolery ruchu,
- grupą pracującą interaktywnie z tablicą multimedialną i tabletami stosowanymi jednocześnie a grupą pracującą interaktywnie z goglami VR wyposażonymi w kontrolery ruchu, oraz
- grupą nauczaną tradycyjnie z tablicą interaktywną i tabletami stosowanymi jednocześnie a grupą pracującą interaktywnie z tablicą multimedialną i tabletami.

Najniższy poziom akceptacji odnotowano w przypadku zajęć tradycyjnych realizowanych przy użyciu tablicy interaktywnej i tabletów stosowanych jednocześnie, gdzie narzędzia służyły do prezentacji materiałów i zapisywania informacji. Poziom akceptacji dla powyższego charakteru zajęć wyniósł średnio 57%. W przypadku zajęć interaktywnych z tablicą multimedialną i tabletami stosowanymi jednocześnie poziom akceptacji wyniósł ok. 78,6%, zaś w przypadku zajęć interaktywnych z goglami VR wyposażonymi w kontrolery ruchu – 99,5%. Uczniowie opisywali tradycyjne zajęcia z tablicą multimedialną oraz tabletem jako nudne, nieciekawe i trudne do zrozumienia.

Wykres 1. Akceptacja zajęć przez uczniów



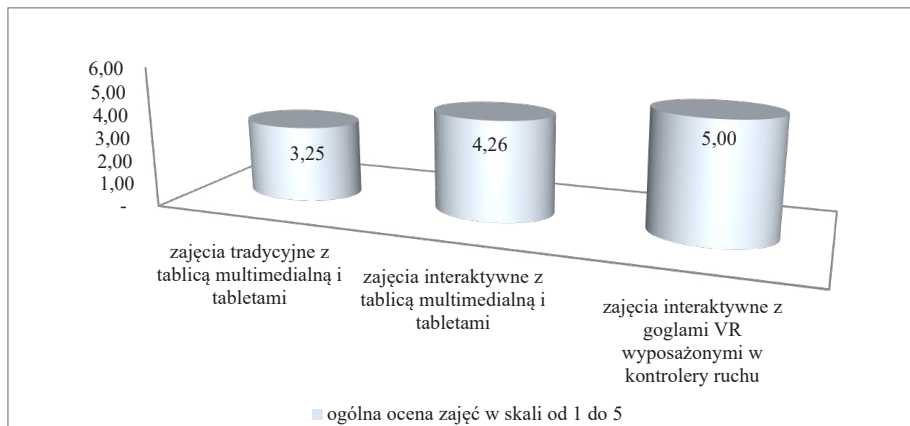
Źródło: opracowanie własne

Wykonane obliczenia wykazały, że poziom akceptacji interaktywnych zajęć realizowanych za pomocą gogli VR jest wyższy od poziomu akceptacji tradycyjnego nauczania realizowanego za pomocą tablicy interaktywnej oraz tabletów stosowanych jednocześnie o ok. 40%. W toku analizy ustalono także, że poziom akceptacji interaktywnych zajęć realizowanych za pomocą gogli VR jest wyższy od poziomu akceptacji interaktywnego kształcenia realizowanego za pomocą tablicy interaktywnej oraz tabletów stosowanych jednocześnie o ok. 20%.

Odnotowany poziom akceptacji analizowanych typów zajęć uwidocznił się również w ogólnej ocenie zajęć dokonywanej przez uczniów⁵.

⁵ Ocena miała charakter ogólny i obejmowała treści, formę przekazu, jak również atrakcyjność zajęć.

Wykres 2. Ogólna ocena poszczególnych typów zajęć przez uczniów



Źródło: opracowanie własne

Wywiad przeprowadzony z uczniami klas początkowych dowodzi, że bardzo pozytywnie odnoszą się oni do interaktywnych zajęć z goglami VR wyposażonymi w kontrolery ruchu. Warto podkreślić, że 99,12% dzieci oceniło te zajęcia bardzo dobrze, zaś 0,88% dobrze. Uczniowie deklarują także, że są zainteresowani regularnym korzystaniem z gogli VR (z kontrolerami ruchu) podczas zajęć.

Źródła tak wysokiej akceptacji zajęć z użyciem gogli VR doszukać się można w opiniach uczniów wyrażanych na temat interaktywnych zajęć z goglami wyposażonymi w kontrolery ruchu. Uczniowie klas początkowych podkreślali, że:

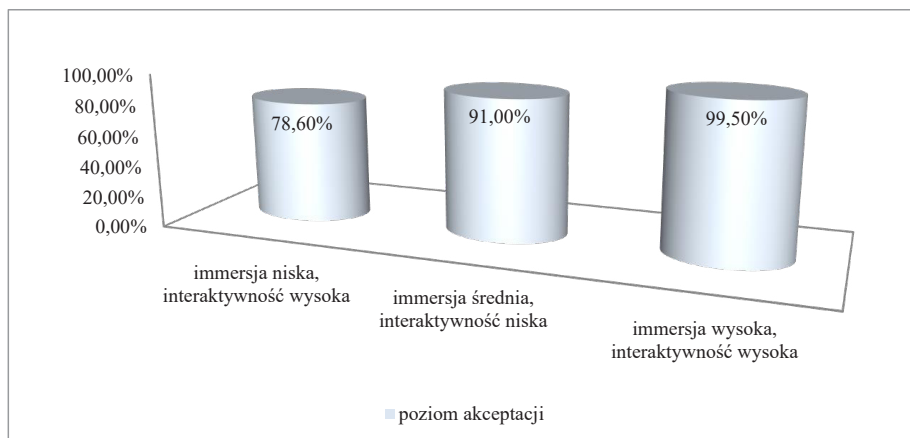
- „lekcja z goglami była super” (12btn),
- „lekcja była extra” (22bkcz),
- „to najfajniejsza lekcja” (33atb),
- „zajęcia były bardzo ciekawe” (43cpż),
- „gogle z kontrolerem są najfajniejsze” (52aksz),
- „bardzo mi się podobało” (63bkz),
- „obrazy są bardzo wiarygodne” (72cpn),
- „mam wrażenie, jakbym była tam faktycznie...” (83atf),
- „kontroler ruchu jest super” (92bkr),
- „kontroler pozwala podnosić rzeczy samodzielnie” (103ctm),
- „lekcje są wciągające i powodują, że chce mi się uczyć dalej” (112cpg),
- „cały czas byłam ciekawa, co zobaczę za chwilę” (123apb).

Warto zauważyć, że sama obecność narzędzia nie powoduje pełnej akceptacji zajęć. W przypadku gogli typu cardboard box, które nie posiadają kontrolerów ruchu oraz zapewniają średni poziom zanurzenia (semiimmersja), deklarowana akceptacja wahała

się w granicach 91%. Zajęcia z goglami cardboard box nie tylko spotkały się z niższym poziomem akceptacji, ale również z niższą oceną uczniów. Część uczniów uzasadniała to tym, że cardboard boxy „nie dają możliwości manipulowania przedmiotami” (73bpb). Badani podkreślali także, że brakowało im kontrolerów ruchu. Dodatkowo należy zaznaczyć, że papierowe gogle nie są w stanie zapewnić pełnego odcięcia od świata zewnętrznego, co znacząco zmniejsza komfort ich użytkowania.

W przypadku pytania P3 korelacja V-Cramera dla zmiennych nominalnych wykazała, że istnieje wyraźna zależność między immersyjno-interaktywnym charakterem materiałów a akceptacją zajęć $r_v = 0,31$, $p < 0,001$.

Wykres 3. Związek pomiędzy immersyjno-interaktywnym charakterem zasobów a akceptacją zajęć przez uczniów



Źródło: opracowanie własne

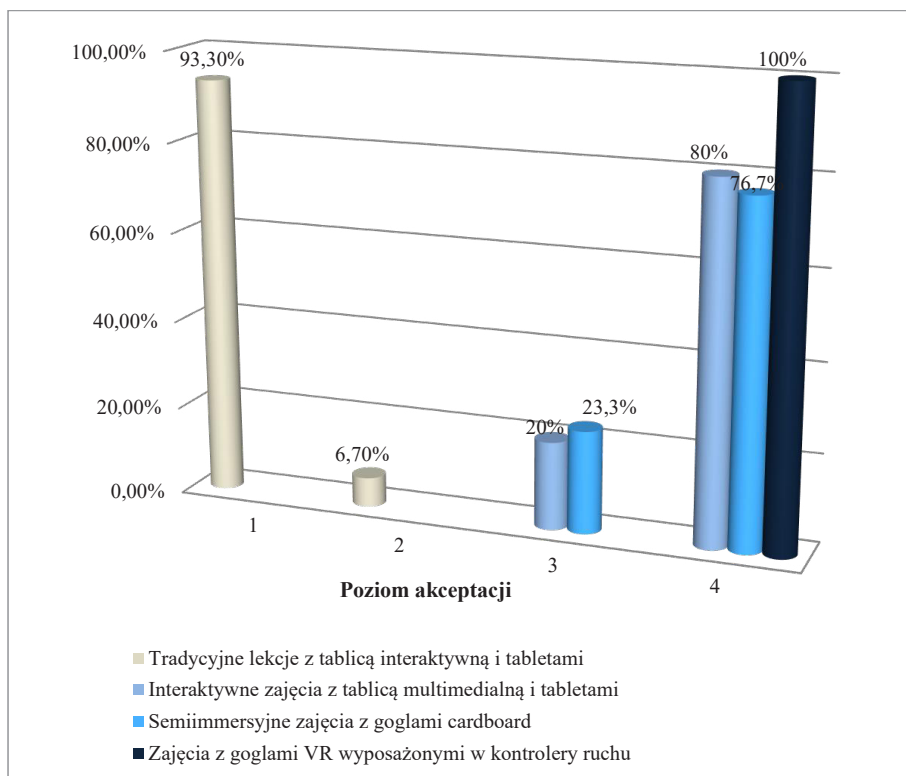
Dokonane obliczenia wykazały, że wraz ze wzrostem poziomu immersji rośnie poziom akceptacji zasobów edukacyjnych, a w konsekwencji całych zajęć. Analiza danych uświadomiła, że pomimo spadku poziomu interaktywności z wysokiego na niski akceptacja materiałów wzrosła (z 78,6% do 91%) w związku ze zmianą poziomu immersji – z niskiego na średni. W przypadku grupy o wysokim poziomie immersji i interaktywności akceptacja zajęć uplasowała się na poziomie 99,5%.

Wyznaczone statystyki pokrywają się z obserwacjami nauczycieli, którzy podkreślali, że uczniowie najchętniej i w najbardziej otwarty sposób pracowali z goglami wyposażonymi w kontrolery ruchu. Na podstawie przeprowadzonych obserwacji nauczyciele wychowawcy (znający swoich uczniów) ocenili, że dla:

- 93,3% uczniów tradycyjne zajęcia realizowane z tablicą multimedialną i tabletami są bardzo mało atrakcyjne (atrakcyjność na poziomie 1 w skali od 1 do 4),

- 6,7% uczniów tradycyjne zajęcia realizowane z tablicą multimedialną i tabletami są mało atrakcyjne (atrakcyjność na poziomie 2 w skali od 1 do 4),
- 20% uczniów zajęcia interaktywne z tablicą multimedialną i tabletami są atrakcyjne (atrakcyjność na poziomie 3 w skali od 1 do 4),
- 80% uczniów zajęcia interaktywne z tablicą multimedialną i tabletami są bardzo atrakcyjne (atrakcyjność na poziomie 4 w skali od 1 do 4),
- 23,3% uczniów zajęcia z goglami cardboard box są atrakcyjne (atrakcyjność na poziomie 3 w skali od 1 do 4),
- 76,7% uczniów zajęcia z goglami cardboard box są bardzo atrakcyjne (atrakcyjność na poziomie 4 w skali od 1 do 4),
- 100% uczniów zajęcia z goglami VR wyposażonymi w kontrolery ruchu są bardzo atrakcyjne (atrakcyjność na poziomie 4 w skali od 1 do 4).

Wykres 4. Poziom akceptacji poszczególnych zajęć przez uczniów w ocenie nauczycieli



Źródło: opracowanie własne

Można zatem domniemywać, że elementem decydującym o akceptacji jest atrakcyjność materiałów. W przypadku dużego zanurzenia (immersja wysoka) zaciekawienie uczniów jest na tyle silne, że z chęcią uczestniczą oni w zajęciach. Analizują, obserwują, wspólnie dyskutują i wymieniają się spostrzeżeniami. W toku aktywności zapominają, że biorą udział w procesie kształcenia i traktują go jak dobrą zabawę. Możliwość indywidualnego eksperymentowania za pomocą kontrolerów ruchu dodatkowo uatrakcyjnia pracę i podnosi stopień akceptacji. Sytuacja ta nie dziwi również nauczycieli, którzy dostrzegają wyższość działania z nowoczesnymi technologiami nad tradycyjnym nauczaniem. Niestety, jak wykazują obserwacje przeprowadzone w szkole, wielu pedagogów w dalszym ciągu traktuje nauczanie jako proces jednostronny, a nowe technologie jako zbędne urządzenia wymagające ogromnego nakładu pracy z ich strony (Majewska, 2015).

Zakończenie

Jak zauważa Jeremy Bailenson:

Istnieje ogromna różnica między prawdziwym światem a mniej wyrazistymi i bardziej abstrakcyjnymi wersjami rzeczywistości, z jakimi spotykamy się nawet w przypadku środków przekazu odwołujących się do wielu zmysłów, a więc chociażby filmu lub gier wideo; nie mamy też problemów z odróżnieniem tych wyobrażeń od rzeczywistości. To wszystko prawda. W przypadku wirtualnej rzeczywistości luka między doświadczeniem „prawdziwym” a tym przekazywanym pośrednio już wkrótce może stać się dużo mniejsza. Nie uda się jej całkowicie wyeliminować, ale VR jest pod względem psychologicznym dużo potężniejszym rozwiązaniem niż jakikolwiek inny środek przekazu wynaleziony dotychczas przez człowieka (2018, s. 13).

Narzędzie to jest zatem ciekawą propozycją dla współczesnej, zmieniającej się edukacji. Umożliwia dostęp do bogatych zasobów o charakterze multisensorycznym. Silnie pobudza emocje i motywuje do działania. Wysoki poziom akceptacji interaktywnych zajęć z goglami VR wyposażonymi w kontrolery ruchu uwidacznia się również we wzmożonej aktywności uczniów, jak również w wyższej efektywności kształcenia (Majewska, 2021). To sprawia, że interaktywne zajęcia z goglami VR wyposażonymi w kontrolery ruchu mogą być dla uczniów dużo ciekawszą i korzystniejszą propozycją aniżeli lekcje z goglami typu cardboard box czy też z tablicą interaktywną i tabletami.

Odnotowany wysoki poziom deklarowanej przez uczniów akceptacji, jak również oceny interaktywnych zajęć z goglami VR wyposażonymi w kontrolery ruchu należałoby poddać ponownej weryfikacji. Zgromadzone dane mogą być bowiem wynikiem zauroczenia uczniów nową technologią. Należy podkreślić, że duże znaczenie

w kontekście zgromadzonych danych odegrał również charakter materiałów oraz fabuła zrealizowanych zajęć. Wcześniejsze doświadczenia badacza wykazują bowiem, że zastosowanie gogli VR jedynie do prezentacji trójwymiarowych modeli nie skutkuje aż tak spektakularnymi efektami. Pozytywny odbiór zajęć z wykorzystaniem gogli VR mógł być także pochodną dobrego przygotowania badacza, który zadbał o to, aby w czasie realizowanej procedury nie występowały problemy techniczne związane z użytkowaniem narzędzi. Uzasadnione jest zatem pytanie, czy przyzwyczajenie uczniów do rzeczywistości wirtualnej oraz gogli VR nie spowodowałoby spadku atrakcyjności zajęć z ich użyciem, co z kolei mogłoby być widoczne w deklarowanym przez uczestników badania poziomie akceptacji oraz w ogólnej ocenie lekcji.

Bibliografia

- Bailenson, J. (2018). *Wirtualna rzeczywistość. Doznanie na żądanie* (K. Krzyżanowski, tłum.). Helion.
- Caserman, P., Garcia-Agundez, A., Gámez Zerban, A. i Göbel, S. (2021). Cybersickness in current-generation virtual reality head-mounted displays: Systematic review and outlook. *Virtual Reality*, 25, 1153–1170.
- Chang, E., Kim, H.T. i Yoo, B. (2020). *Virtual reality sickness: A review of causes and measurements. International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(17), 1658–1682.
- Dai, B. (2018, 23 lutego). *Why kids love virtual reality*. VRPlayin. <https://blog.vrplayin.ca/why-kids-love-virtual-reality>
- Demitriadou, E., Stavroulia, K.-E. i Lanitis, A. (2020). Comparative evaluation of virtual and augmented reality for teaching mathematics in primary education. *Education and Information Technologies*, 25(1), 381–401.
- Fabola, A. i Miller, A. (2016). Virtual reality for early education: A study. *Immersive Learning Research Network*, 59–72. https://doi.org/10.1007/978-3-319-41769-1_5
- Guixeres, J., Saiz, J., Alcañiz, M., Cebolla, A., Escobar, P., Baños, R., Botella, C., Lison, J.F., Alvarez, J., Cantero, L. i Lurbe, E. (2013). Effects of virtual reality during exercise in children. *Journal of Universal Computer Science*, 19(9), 1334–1349.
- Innocenti, E.D., Geronazzo, M., Vescovi, D., Nordahl, R., Serafin, S., Ludovico, L.A. i Avanzini, F. (2019). Mobile virtual reality for musical genre learning in primary education. *Computers & Education*, 139(1), 102–117.
- Juszczyk, S. (2002). *Statystyka dla pedagogów. Zarys wykładu*. Wydawnictwo Adam Marszałek.
- Juszczyk, S. (2005). *Badania ilościowe w naukach społecznych. Szkice metodologiczne*. Wydawnictwo Śląskiej Wyższej Szkoły Zarządzania im. gen. Jerzego Ziętka w Katowicach.
- Juszczyk, S. (2013). *Badania jakościowe w naukach społecznych. Szkice metodologiczne*. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego.
- Konarzewski, K. (2000). *Jak uprawiać badania oświatowe. Metodologia praktyczna*. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.

- Korzeniewski, K. (2014). Dziecko w podróży. *Forum Medycyny Rodzinnej*, 8(4), 174–180.
- LaValle, S.M. (2019). *Virtual reality*. Cambridge University Press.
- Lindgren, R., Tscholl, M., Wang, S. i Johnson, E. (2016). Enhancing learning and engagement through embodied interaction within a mixed reality simulation. *Computers & Education*, 95, 174–187.
- Majewska, K. (2015). *Tablica interaktywna w procesie nauczania wczesnoszkolnego*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.
- Majewska, K. (2021). *Nauczanie i uczenie się w przestrzeni mediów wirtualnych. Rzeczywistość wirtualna w edukacji wczesnoszkolnej*. Wydawnictwo Adam Marszałek.
- Makrasky, G., Terkildsen, T.S. i Mayer, R.E. (2019). Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning. *Learning and Instruction*, 60, 225–236.
- Merchant, Z., Goetz, E.T., Cifuentes, L., Kenney-Kennicutt, W. i Davis, T.J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70(1), 29–40.
- Morbitzer, J. (2015). O nowej przestrzeni edukacyjnej w hybrydowym świecie. *Labor et Educatio*, 3, 411–430.
- PWC. (2020, 25 czerwca). *The effectiveness of virtual reality soft skills training in the enterprise: A study*. <https://lookingglassxr.com/wp-content/uploads/2020/10/pwc-understanding-the-effectiveness-of-soft-skills-training-in-the-enterprise-a-study.pdf>
- Rubacha, K. (2008). *Metodologia badań nad edukacją*. Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne.
- Słownik języka polskiego*. (b.d.). Akceptacja. W: *Słownik języka polskiego*. Pobrano 10.03.2022 z <https://sjp.pwn.pl/sjp/akceptacja;2439112.html>
- Systel. (b.d.). *Virtual reality, czyli czym jest wirtualna rzeczywistość?* Systel. <https://systel.pl/virtual-reality/>
- Thisgaard, M. i Makrasky, G. (2017). Virtual learning simulations in high school: Effects on cognitive and non-cognitive outcomes and implications on the development of STEM academic and career choice. *Frontiers in Psychology*, 8(805), 1–13.